

2. Исаков С. Н. Разработка методов диагностики конструктивных элементов массоподводящих систем бумагоделательных машин: дисс. на соиск. учен. степ. кандидата техн. наук 05.21.03. – Екатеринбург, 2010. – 145 с.

УДК 676.026

Бак. А. С. Чусовитин
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ БУМАЖНОЙ МАССЫ ЧЕРЕЗ ПЕРФОРИРОВАННУЮ ПЛИТУ ГАСИТЕЛЯ ПУЛЬСАЦИИ

Бумажный лист формируется из бумажной массы на сеточном столе бумагоделательной машины. Бумажная масса подается в напускное устройство и выливается на бесконечную сетку сеточного стола. Её концентрация 0,3-0,5 % древесного волокна. Критериев качества бумаги много, рассмотрим некоторые из них: масса квадратного метра, толщина, воздухопроницаемость, влажность и др., а также их равномерность. Одна из причин неравномерности этих показателей – пульсация давления. Пульсация давления вызывает колебания скорости напуска на сетку. При скорости большей скорости сетки образуются наплывы бумажной массы, а при скорости меньшей – образуется «провал», вплоть до образования сквозного отверстия.

Для уменьшения пульсации используют специальные крылатки насосов, лопасти сортировок с гидродинамическими лопастями, успокоительные и выравнивающие камеры в напускных устройствах и др. В технологический поток иногда устанавливают гасители пульсаций, основные схемы которых представлены на рис. 1–3 [1].

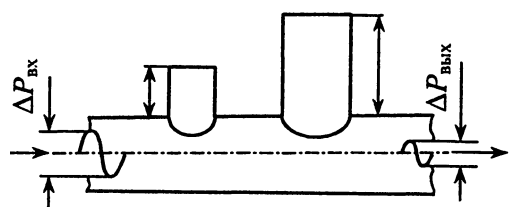


Рис. 1. Интерференционный гаситель

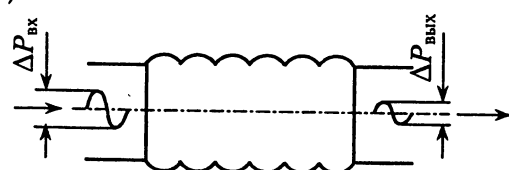


Рис. 2. Гидропневматический гаситель

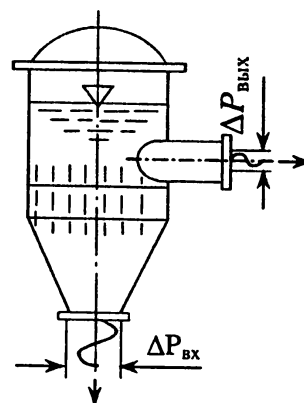


Рис. 3. Гаситель типа «Эшер-Висс»

Интерференционный гаситель работает на принципе отражения волн от крышек отводов и интерференции их с волнами основного потока. Работа гидропневматического гасителя основана на рассеивании энергии пульсаций в окружающую среду при деформировании и сжатии упругой оболочки и воздуха. В гасителях типа «Эшер-Висс» используется принцип рассеивания энергии при сжатии воздушной подушки и при использовании перфорированной плиты. Принцип её работы заключается в следующем - волны низкого и высокого давлений перемешиваются и давление перераспределяется, уменьшая пульсацию.

В продолжение работы Г. Ю. Вассина и С. Н. Исакова [2]. Для уменьшения пульсации давления было принято решение добавить перфорированную плиту в корпус существующего гидропневматического гасителя пульсации. На рис. 4 представлена твердотельная модель гасителя пульсации с перфорированной плитой, на рис. 5 – векторное поле скоростей.

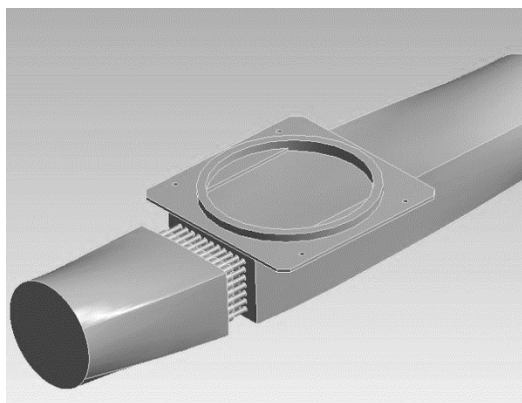


Рис. 4. Твердотельная модель гасителя пульсации с перфорированной плитой

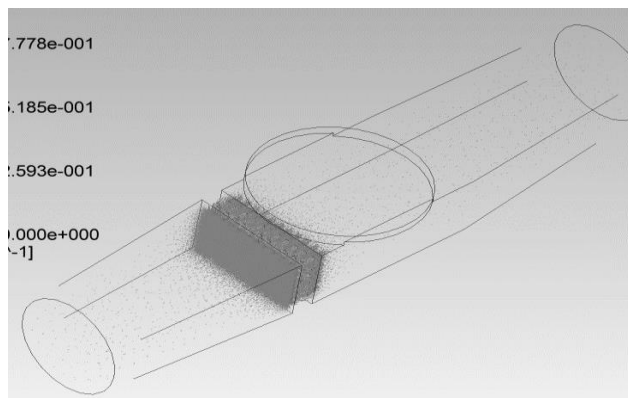


Рис. 5. Векторное поле скоростей

Поля давлений и скоростей представлены на рис. 6 и 7.

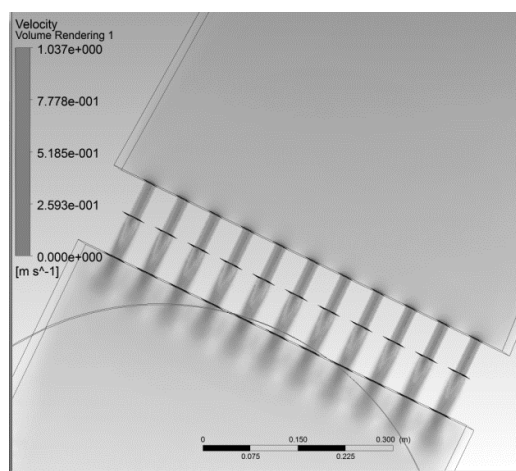


Рис. 6. Поле скоростей

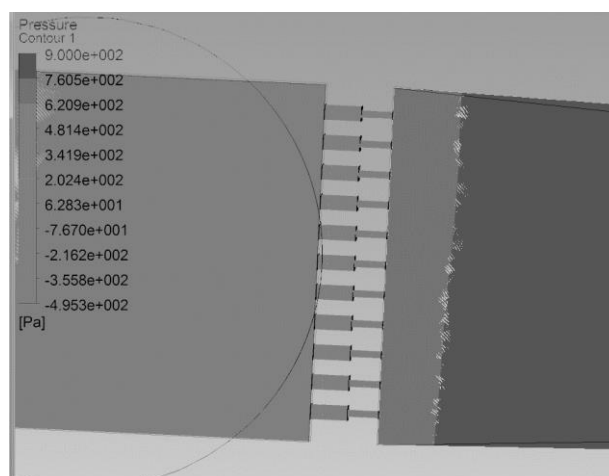


Рис. 7. Поле давлений

На рис. 8 представлены линии тока бумажной массы, проходящей через перфорированную плиту. Линии тока отчетливо показывают локальные зоны турбулентности, что отражает теоретическую картину. Причем завихрения наблюдаются как после первого расширения потока, так и после второго.

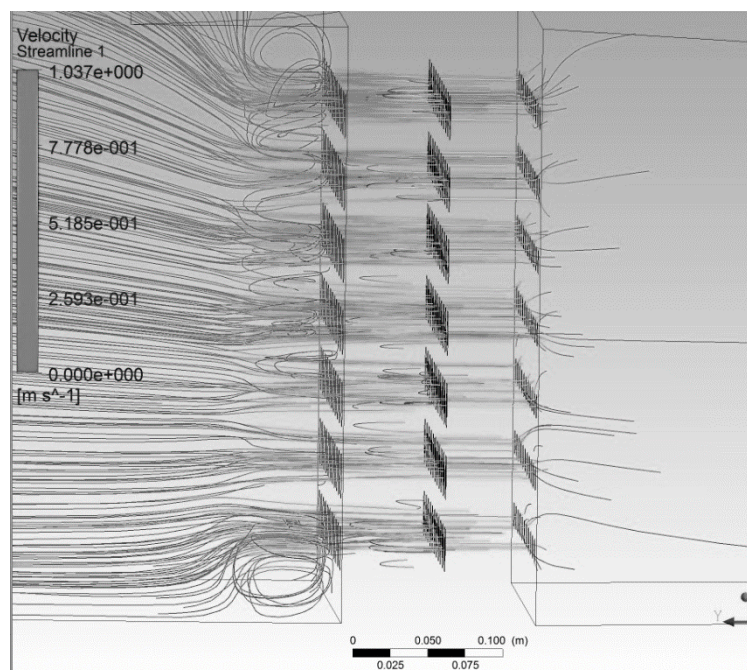


Рис. 8. Линии тока бумажной массы через перфорированную плиту

Библиографический список

1. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумаго- и картоноделательные машины / И. Д. Кугушев [и др.]; / под ред. Н. Н. Кокушина, В. С. Курова]; С.-Петербург. гос. технолог. ун-т растительных полимеров. – СПб : Изд-во Полит. ун-та, 2006. – 588 с.
2. Вассин Г. Ю., Исаков С. Н. Гидродинамический расчет перфорированной плиты гасителя пульсации бумажной массы = Hydrodynamic calculation of a perforated plate of the pulsation damper of paper pulp / Г. Ю. Вассин // Инновации – основа развития целлюлозно-бумажной и лесоперерабатывающей промышленности : матер. VI Всерос. отраслевой науч.-практ. конф. «Перспективы развития техники и технологий в целлюлозно-бумажной и лесоперерабатывающей промышленности», 23-24 марта 2018 г. – Пермь : Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Екатеринбург, 2018. – С. 212–217.